

ERGEBNISSE DER FORSCHUNGSREISE AUF DIE AZOREN 1969¹

Internationales Forschungsprojekt Makaronesischer Raum

VIII. Oribatiden von den Azoren (Acari, Oribatei).

von Gerd Weigmann²

Mit 23 Abbildungen und 1 Tabelle

EINLEITUNG

Über die Fauna der Oribatiden auf den mittelatlantischen Inseln gibt es bisher kaum Bearbeitungen. Die Azorenfauna wurde noch nicht direkt untersucht, jedoch hat HAMMER (1969) in einer Arbeit über Oribatiden, die in Pflanzen-Quarantänestationen in den USA gesammelt worden waren, unter vielen anderen 23 Präparate mit Oribatiden bestimmt, die von den Azoren eingeschleppt wurden. HAMMER nennt 12 Gattungen und hat 4 Arten bestimmt. Für Madeira liegt erst eine Arbeit von WILLMANN (1939) vor, der 38 Arten und Varietäten der Oribatei nennt. HAMMER (1969) benennt für Madeira zwei Gattungen ohne Artbestimmung. Von den kleinen Selvagens Inseln erwähnt TRAVÉ (1969) zwei Arten. Eine erste Bearbeitung der Oribatiden der Kanarischen Inseln (Tenerife) durch PÉREZ-ÍÑIGO (1972) führt 23 Arten auf. Für alle Archipele sind die bisher gefundenen Arten ganz sicher erst ein kleiner Teil der dort lebenden Fauna, das gilt auch für das vorliegende Material von den Azoren.

Die Forschungsreise, von der die Milbenproben stammen, wurde 1969 von einer Arbeitsgruppe mit den Teilnehmern Dr. W. Backhuys (Rotterdam), Dr. P. Ohm (Kiel), Dr. R. Remane (Marburg), Dr. R. zur Strassen (Frankfurt) und Dr. D. Sturhan (Münster) durchgeführt. Die Sammelreise hatte das Ziel, ökologische und biogeographische Erkenntnisse über die Azoren am Beispiel spezieller Tiergruppen zu erarbeiten. In der Artikelserie «Ergebnisse der Forschungsreise auf die Azoren 1969», seit 1973 in Boletim do Museu Municipal do Funchal publiziert, ist der vorliegende Beitrag der 8. Artikel.

Zwei Proben (Az 12 und 13) wurden von Herrn Dr. P. Ohm für Herrn Prof. Dr. R. Schuster (Graz) genommen, der mir die Proben lebenswürdigerweise zur

¹ Mit Unterstützung der Fritz Thyssen Stiftung

² Institut für Tierphysiologie und Angewandte Zoologie, Freie Universität, Grunewaldstr. 34, 1000 Berlin 41

Bearbeitung überlassen hat. Die anderen Proben sammelte Herr Dr. D. Sturhan. Ich danke allen herzlich für das Material.

Nur die Proben Az 12 und 13 wurden mit einem Berlese-Tullgren-Apparat ausgelesen, sie zeigen beide eine grosse Artenfülle. Die übrigen 8 Proben mit Oribatiden wurden von Herrn Dr. Sturhan ausgeschwemmt, um die Nematodenfauna zu erfassen. Deshalb sind die darin enthaltenen Milben nur Zufallsfunde, meist nur einzelne Individuen kleiner Arten. Dennoch enthalten die Proben insgesamt 42 Arten. 23 Arten konnten sicher bestimmt werden, sechs werden als neue Arten bzw. Unterarten beschrieben. Die restlichen Arten sind entweder nicht ganz heil oder taxonomisch problematisch und werden, so weit möglich, zu einem späteren Zeitpunkt bearbeitet.

DIE FUNDORTE

Es sind 13 Proben mit Milben durchgesehen worden, von denen 10 Proben Oribatiden enthielten. Die Proben sind:

- Az 1: Pico: In Lajes, Felsplatte mit Geröll vor der Hafenmauer, lockerer Bewuchs. Leg. D. Sturhan, 25.6.1969.
- Az 2: São Miguel: Pico da Pedra. Dichtes Gestrüpp an der Strasse südlich vom Ort. Leg. D. Sturhan, 30.5.1969.
- Az 5: Terceira: Monte Brasil. Lockerer Unterwuchs im *Pinus-Pittosporum*-Wald. Leg. D. Sturhan, 6.6.1969.
- Az 6: Pico: Lagoa do Landroal im Inneren der Insel. Feuchte, grasige Stelle in Teichnähe mit *Erica*. Leg. D. Sturhan, 25.6.1969.
- Az 8: Faial: An der Südküste bei Feteira. Lockerer Bewuchs zwischen Blocklava am Strand. Leg. D. Sturhan, 29.6.1969.
- Az 9: Pico: Caldeiragrund am Hang des Pico Pequeno in 2200 m Höhe. Niedere Vegetation (Moos, Gräser, *Calluna*, *Thymus caespitius*, *Daboecia*). Leg. D. Sturhan, 27.6.1969.
- Az 10: São Miguel: Candelaria. Rhizosphäre von Bananen. Leg. D. Sturhan, 27.5.1969.
- Az 11: Santa Maria: Plateau im Westen der Insel. Niedere Trockenvegetation. Leg. D. Sturhan, 24.5.1969.
- Az 12: Faial: In der Caldeira, ca. 700 m hoch am SE-Innenhang. 3 - 4 m hohe Büsche von *Juniperus brevifolia*. Darunter *Potentilla*, *Euphorbia stygiana*. Moos, Gras, Farne. Probe vom Boden mit Streu und Moos. Leg. P. Ohm, 19.6.1969.
- Az 13: Faial: Ort wie Az 12. Probe aus Moosbewuchs von einem *Juniperus*-Stamm. 50 cm über dem Boden. Leg. P. Ohm, 19.6.1969.

DIE ARTEN

1. *Steganacarus striculus insularis* n. subsp. (Abb. 1, 2)

Die Art *Steganacarus striculus* (C. L. Koch 1836) ist über die Holarktis weit verbreitet. Wegen der 16 Notogasterborsten wird sie auch von einigen Autoren als typische Art der Gattung oder Untergattung *Atropacarus* aufgefasst (vgl. BALOGH 1972; 43).

PÉREZ-ÍÑIGO (1972) weist auf die Unterschiede der auf Tenerife gefundenen Individuen der Art zu den Individuen vom Kontinent hin (vgl. FEIDER & SUCIU 1957, SELINICK 1960). Mein einzelnes Tier von den Azoren zeigt nun die gleichen Abweichungen wie die Tenerife-Tiere, sodass es sich jeweils nicht nur um eine lokale Variante handeln kann. Beide Fundorte liegen auf mittelatlantischen Inseln, und es ist ein gemeinsamer Ursprung von der Nominatform nicht unwahrscheinlich. Wegen der offensichtlich stabilen Merkmale innerhalb eines geo-

graphisch isolierten Arealen werden die Tiere von Tenerife und das der folgenden Beschreibung zugrunde liegende Tier von Faial (Azoren) als Unterart *insularis* n. subsp. abgetrennt.

Beschreibung: Die entscheidenden Merkmale wurden von PÉREZ-IÑIGO schon aufgezählt. Die Differentialmerkmale sind:

1. Deutlich kürzere Lamellarborste bei *insularis* n. subsp. Bei dem Holotypus von Faial ist die Lamellarborste (*la*) etwa 10 μm lang, die Interlamellarborste (*in*) ist 35 μm lang. Das Längenverhältnis *la:in* beträgt etwa 1:3. Für die Nominatunterart *S. striculus striculus* gilt etwa das Verhältnis von 1:2 (vgl. FEIDER & SUCIU 1957).

2. Der Sensillus von *insularis* n. subsp. ist wesentlich kürzer, beim Holotypus mit einer Aspislänge von 180 μm ist der Sensillus 65 μm lang, für die kanarischen Tiere gibt PÉREZ-IÑIGO bei einer Aspislänge von 260 μm den Sensillus mit 75 μm an. Der Sensillus misst also etwa 1/3 der Aspislänge. Im Gegensatz dazu ist der Sensillus der Nominatform auffallend länger. Die absolute Länge beträgt 116-150 μm (Aspislängen dazu 258-292 μm); die relative Länge zur Aspis ist ungefähr 1/2 (nach FEIDER & SUCIU 1957, in Übereinstimmung mit WILLMANN 1931).

3. PÉREZ-IÑIGO findet den Aspiskiel bei den kanarischen Tieren deutlicher ausgeprägt als bei den kontinentalen.

4. Der Notogaster hat keine Grubensculptur.

5. Die Notogasterborsten sind nicht zur Spitze hin verdickt.

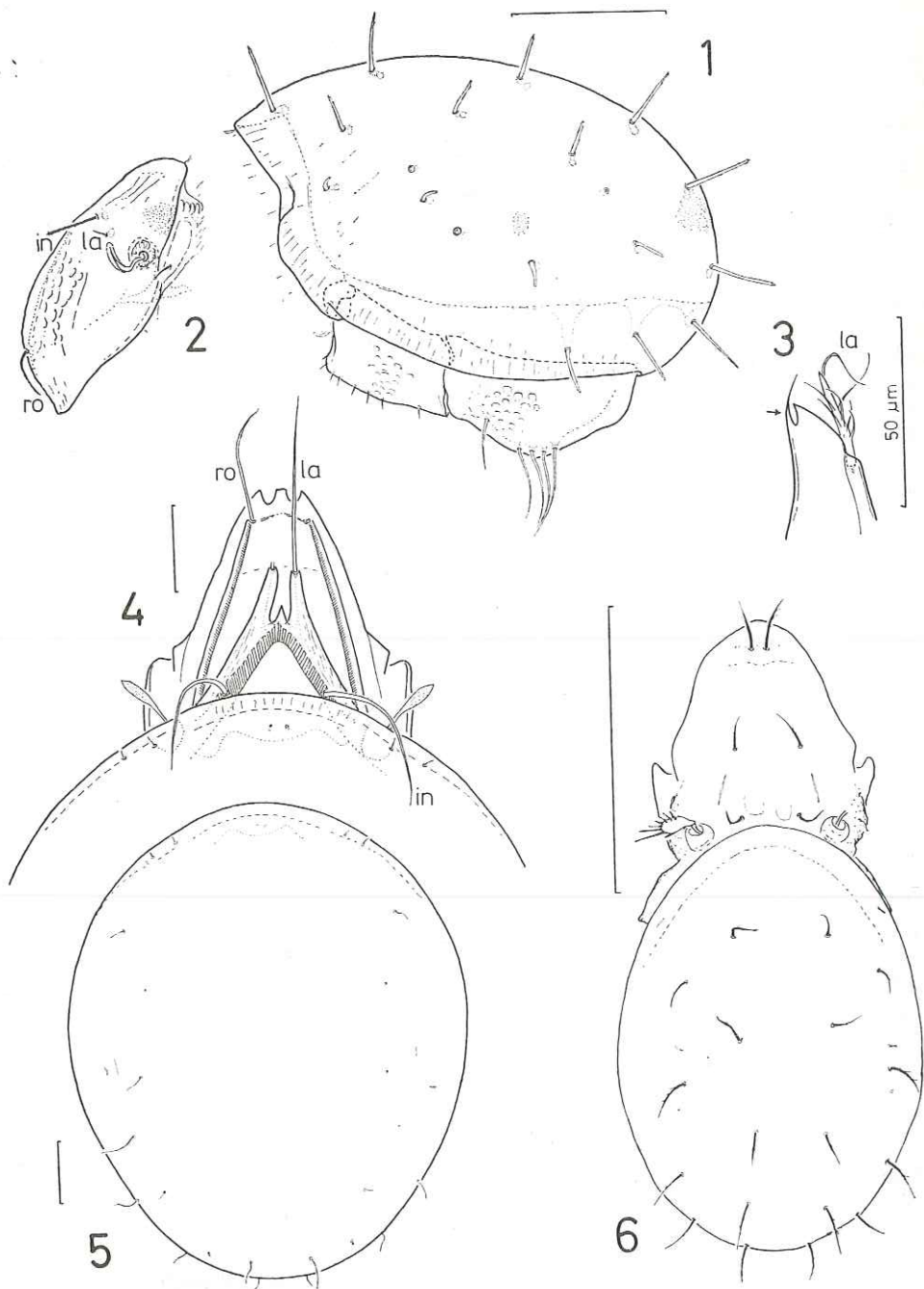
Einige weitere morphologische Daten des Holotyps von Faial sollen hier genannt werden, ohne dass sie als Unterschiede zur kontinentalen Unterart angesehen werden müssten. Aspislänge 180 μm , Notogasterlänge 325 μm . Die Literaturangaben zu den Längemassen sind recht unterschiedlich, aber eine grosse Längenvariabilität charakterisiert die meisten Phthiracaridae. Als Längen von Aspis/Notogaster von *St. striculus* geben an WILLMANN (1931) 190/395 μm , SELLNICK (1960) 209/418 μm , FEIDER & SUCIU (1957) 258-292/478-580 μm , PÉREZ-IÑIGO (1972) 260/520 μm . Alle Notogasterborsten stehen steif stabförmig ab, Längen bis 45 μm . Der Notogaster ist fein gestochen punktiert, Aspis und Genital- und Analplatten zeigen eine Grubensculptur (Abb. 1,2). Die Farbe ist hell gelb bis rosa.

Vorkommen: Ein Individuum (Holotypus) von Faial, Azoren. Hang der Caldeira, im Moos auf einem *Juniperus-brevifolia*-Stamm, Probe Az 13. Leg. Dr. P. Ohm, 19.6.1969.

Für Tenerife, Kanarische Inseln, von PÉREZ-IÑIGO (1972) aus einem Lorbeerwald von Monte del Agua nachgewiesen.

2. *Hypochthonius rufulus* C. L. Koch 1836

Faial: Probe Az 12 (1 Ex.). Verbreitung holarktisch.



3. *Nothrus anauniensis* Berlese 1885

Faial: Az 12 (1 Ex.). Verbreitung weltweit (Europa, Asien, Nordamerika, Neuseeland).

4. *Platynothrus peltifer* (C. L. Koch 1840)

Faial: Az 12 (3 Ex.) und Az 13 (1 Ex.). Verbreitung weltweit (Europa, Asien, Nordamerika, Neuseeland).

5. *Malaconothrus* sp.

Pico: Az 6 (1 Ex.). São Miguel: Az 2 (1 Ex.). Santa Maria: Az 11 (1 Ex.).

6. *Microzetes auxiliaris* Grandjean 1936 (Abb. 3)

São Miguel: Az 2 (1 Ex.), Az 10 (1 Ex.). Aus Südamerika beschrieben (*M. africanus* im Kongo).

Nach BALOGH (1962) unterscheiden sich *M. auxiliaris* und *M. africanus* Balogh 1958 nur durch die laterale Incisur der Lamellen. Die Azoren-Exemplare haben eine tiefere Incisur (Abb. 3, Pfeil) als BALOGH für *auxiliaris* abbildet, jedoch bei weitem nicht so tief wie für *africanus* angegeben (BALOGH 1962, fig. 10-12). Die Exemplare werden der älteren Art *auxiliaris* zugerechnet, und es besteht der Verdacht, dass *africanus* synonym dazu ist. Man müsste an grösseren Populationen die Variabilität untersuchen.

7. *Eremaeidae* (?), gen. sp.

Familien- und Gattungszugehörigkeit ist unklar. Die Art wird zu einem späteren Zeitpunkt beschrieben werden.

Faial: Az 12 (6 Ex.).

8. *Dorycranosus angustatus* n. sp. (Abb. 4, 5)

Diagnose: Die Cuspides der Lamellen sind sehr schmal und weisen keinen deutlichen Zahn auf. Zwischen den Cuspides steht ein spitzer Zahn, der knapp halb so lang ist wie die Cuspides. Rostrum mit zwei runden Incisuren, Rostralborsten stehen am Vorderende der kiel-förmigen Tutorien.

Abb. 1-2. — *Steganacarus striculus insularis* n. subsp. 1) Notogaster, Seitenansicht; 2) Aspis, Seitenansicht.

Abb. 3. — *Microzetes auxiliaris*. Linke Lamelle.

Abb. 4-5. — *Dorycranosus angustatus* n. sp. 4) Prodorsum, dorsal; 5) Notogaster, dorsal.

Abb. 6. — *Oppia* sp. 1, aff. *clavipectinata*. Dorsalansicht. — Alle Massstäbe ohne Längenangabe entsprechen 100 μ m.

Beschreibung: Der Holotyp (σ) ist 1020, der Paratyp 1000 μm lang. Die Art ist kastanienbraun gefärbt, quer über den Notogaster verläuft ein dunkler gefärbtes Band.

Prodorsum: Die neue Art zeichnet sich durch die schlanke Form der Cuspides aus, die etwa 60-65 μm lang sind. Cuspiszähne fehlen oder sind nur andeutungsweise vorhanden. Die Cuspides sind nicht viel breiter als die Lamellarborsten. Die Cuspides sind durch eine Translamelle verbunden, die einen spitzen Zahn von etwa 25 μm Länge trägt (Abb. 4). Wie bei den meisten Arten der Gattung sind die Lamellar- (*la*), Interlamellar- (*in*) und Rostralborsten (*ro*) lang und kräftig und wenig beborstelt, *ro* inseriert am vorderen Ende des langen Tutoriumkieles. Eine schwache Leiste verbindet die Rostralborsten. Der Rostrumvorderrand zeigt zwei gerundete Einschnitte. Die Bothridien sind vom Vorderrand des Notogasters verdeckt. Die Sensillen sind schwach beborstelte Spindeln.

Notogaster: Der eiförmige Notogaster ist vorn etwas breiter gerundet als hinten. Die 11 Borstenpaare sind sehr dünn, die beiden Borsten auf dem Vorderrand (*c*₁, *c*₂ ?) sind mit ca. 12 μm die kürzesten, die Borsten des Hinterrandes (*p*- und *r*-Reihe) sind mit ca. 40 μm die längsten.

Ventralseite: Die Borsten der Ventralseite sind deutlich kräftiger als die Notogasterborsten, glatt, spitz und bis über 50 μm lang. Epimeralborsten-Formel 3-1-3-3, 6 Genitalborsten, 1 normale Aggenitalborste, 3 beborstelte Adanalborsten und 2 Analborsten.

Beine: Alle Beine sind dreikrallig, die Seitenkrallen sind nur wenig dünner als die Mittelkrallen.

Systematische Stellung: Wegen der Form des Sensillus gehört *angustatus* n. sp. in die Gattung *Dorycranosus* sensu WOOLLEY (1969). Es ist jedoch fraglich, ob die Aufspaltung der alten Gattung *Liacarus* allein nach der Sensillusform die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse wiedergibt, ob dadurch also monophyletische Einheiten geschaffen wurden. Wegen der schlanken Cuspides und des Zahns auf der Translamelle steht die Art *D. acutidens* Aoki 1965, *D. punctulatus* (Mihelcic) sensu Pérez-Iñigo 1971 und *D. columbianus* (Berlese) sensu Wolley 1969 nahe. Hält man die Ausbildung des Lamellen-Translamellen-Komplexes für ein wesentliches Kriterium, so sind systematische Beziehungen zur *Liacarus-nitens*-Gruppe vorstellbar, etwa zu *Liacarus robustus* Ewing 1918.

Vorkommen: 2 Exemplare auf Faial in der Probe Az 12, leg. Dr. P. Ohm, 19.6.1969. In Moos unter *Juniperus* am Hang der Caldeira.

9. *Carabodes minusculus* Berlese 1923

Pico: Az 9 (2 Ex.). Verbreitung holarktisch.

10. **Carabodes labyrinthicus** (Michael 1879)

Faial: Az 13 (16 Ex.). Verbreitung holarktisch

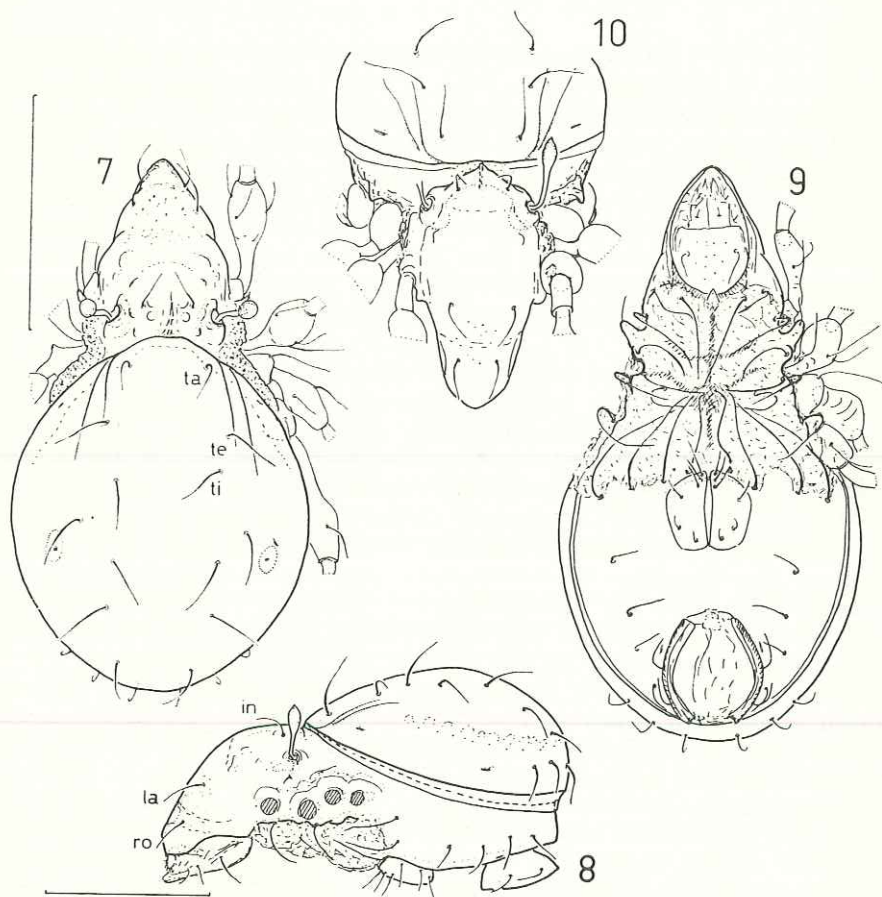


Abb. 7-10. — *Machuella bilineata* n. sp. 7) dorsal; 8) lateral; 9) ventral; 10) Prodorsum von vorn schräg oben. — Die Massstäbe entsprechen 100 μ m.

11. **Tectocephus cuspidatus** Knülle 1954

Faial: Az 12 (5 Ex.). Pico: Az 9 (2 Ex.). Verbreitung europäisch.

12. *Machuella bilineata* n. sp. (Abb. 7 - 10)

Diagnose: Mit der gattungstypischen Sekretschicht und den verlängerten Borsten auf den Epimeren. Vom Vorderrand des Notogasters verlaufen beiderseits zwei feine Linien nach hinten. Das Prodorsum weist zwischen den Interlamellarborsten einen Kiel auf. Mit 6 Genitalborsten.

Beschreibung: Die Körperlänge schwankt zwischen 220 und 250 μm (9 Messungen, 6 ♀, 3 ♂). Die Art ist hell gelbbraun gefärbt.

Prodorsum: Das lange Prodorsum ist im vorderen Bereich auffallend nach unten gebogen, wie die Lateralansicht deutlich macht (Abb. 8). Das Rostrum ist schmal gerundet und ganzrandig. Die Lamellar- und Rostralborsten *la* und *ro* stehen dicht beieinander und sind mit etwa 20-25 μm Länge wesentlich länger als bei *M. ventrisetosa* Hammer 1961. Auch die Interlamellarborsten sind lang, zwischen ihnen ist bei Ansicht von vorn (Abb. 10) ein medianer Längskiel zu sehen. Die Sensillen sind unbeborstet und ihr Kopf ist dick keulenförmig mit einer Spitze (Abb. 8, 10).

Notogaster: Vom Vorderrand des kurz eiförmigen Notogasters ziehen zwei feine Linien nach hinten, die innere ist kürzer und endet normalerweise aussen neben der Borste *te* (in Ausnahmefällen endet die innere Linie innerhalb von *te*. Ein Tier zeigt eine dritte Linie, indem die innere Linie gegabelt ist). Der Notogaster trägt 10 Borstenpaare, die bis 25 μm lang sind.

Ventralseite: Vorn auf den Epimeren I befindet sich ein medianer Zapfen. Die Epimeren sind von einer dicken Sekretschicht überzogen, die auch die Epimeralborsten einhüllt. Das Sekret ist widerstandsfähig gegen Alkohol und Milchsäure. Da das Sekret die genaue Untersuchung erschwert, ist die Angabe der Borstenzahlen auf den Epimeren mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Die meisten Epimeralborsten stehen am Rand und reichen bis zur Mitte. Epimeren I mit 3 Borsten (oder 4?); Epimeren II mit einer Borste; Epimeren III und IV sind vereinigt und tragen 8 (oder 7 ?) Borsten, vier davon stehen am Hinterrand. Die Genitalklappen tragen 6 Borsten, drei davon in einer Längsreihe ganz vorn (die erste Borste ist wegen des Sekrets schwer erkennbar. Nach HAMMER (1961 a, b) haben *M. ventrisetosa* und *draconis* nur 5 Genitalborsten). Eine Aggenitalborste, 3 Adanalborsten und 2 Analborsten sind vorhanden. Die Beine sind einkrallig.

Systematische Stellung: Die drei Arten der Gattung *Machuella* sind wegen der Besonderheiten des Epimerenbereichs gut gegen alle anderen Oppiidae abgesetzt. *M. ventrisetosa* Hammer 1961 wurde bisher von Peru, Neuseeland, den Fiji-Inseln (subsp. *robusta*) und von Tahiti gemeldet. *M. draconis* Hammer 1961 lebt in Italien (BERNINI 1969), sie scheint wegen der vermehrten Epimeralborsten stärker abgeleitet zu sein als die beiden anderen Arten.

Vorkommen: Auf Faial in den Proben Az 12 (2 Ex.) und Az 13 (Holotyp und 10 Paratypen); aus Moos in einem *Juniperus*-Bestand am Innenrand der Caldeira, leg. Dr. P. Ohm, 19.6.1969.

Auf Pico in Probe Az 1 (1 Ex.); aus lockerem Bewuchs an der Hafenmauer von Lajes, leg. Dr. D. Sturhan, 25.6.1969.

13. *Oppia minus* (Paoli 1908)

Pico: Az 1 (1 Ex.). Terceira: Az 5 (1 Ex.). São Miguel: Az 10 (1 Ex.). Verbreitung holarktisch.

Morphologisch mit der Beschreibung von PÉREZ-IÑIGO (1964) übereinstimmend.

14. *Oppia clavipectinata* (Michael 1885)

Pico: Az 1 (1 Ex.). Verbreitung: Europa, Madeira.

15. *Oppia* sp. 1, aff. *clavipectinata* (Abb. 6)

Faial: Az 8 (1 Ex.). Pico: Az 9 (1 Ex.).

Die Art steht *O. clavipectinata* nahe. Auf Grund des zu geringen Materials, je ein Exemplar von Faial und von Pico, soll vorläufig von einer Beschreibung als n. sp. abgesehen werden. Als Unterschiede zu *O. clavipectinata* sind folgende Merkmale zu nennen: Geringere Körpergrösse von 220 und 225 μm (statt 280-340 μm bei *O. clavipectinata*), im Verhältnis zum Prodorsum hat die Art einem deutlich kleineren und schlankeren Notogaster, die Rostralborsten stehen eng beieinander und sind evers gebogen. Übereinstimmung zu *O. clavipectinata* besteht bezüglich der Sensillusform und der schwach ausgebildeten Lamellen.

16. *Oppia unicarinata* (Paoli 1908)

Faial: Az 13 (22 Ex.). Verbreitung holarktisch.

17. *Multioppia laniseta* Moritz 1966

São Miguel: Az 10 (Ex.). Verbreitung europäisch.

18. *Oppiella nova* (Oudemans 1902)

Faial: Az 12 (2 Ex.). Weltweit verbreitet, Madeira.

19. *Quadroppia quadricarinata* (Michael 1885)

Faial: Az 13 (4 Ex.). Verbreitung holarktisch.

20. *Suctobelbella* aff. *nasalis*

Die Artbestimmung ist unsicher. Faial: Az 12 (1 Ex.).

21. *Suctobelbella* aff. *hamata*

Die Artbestimmung ist unsicher. Faial: Az 12 (1 Ex.), Az 13 (1 Ex.).

22. **Autogneta longilamellata** (Michael 1885)

Faial: Az 13 (1 Ex.). Verbreitung holarktisch.

23. **Caleremaeus monilipes** (Michael 1882)

Faial: Az 12 (1 Ex.) und Az 13 (2 Ex.). Eine europäische Art.

24. **Oribella paolii** (Oudemans 1917)

Faial: Az 13 (1 Ex.). In Europa verbreitet.

25. **Scapheremaeus** sp.

Faial: Az 13 (1 Ex.).

Das gefundene Tier ist beschädigt und kann deshalb nicht bestimmt werden. Es besitzt spitze Humeraldornen, die gerade nach vorn gerichtet sind. Die Notogasterborsten sind kräftig, gebogen und spitz. Die Art ist nicht mit *Sc. corniger* (vgl. PÉREZ-IÑIGO & SUBIAS 1974) identisch. Wahrscheinlich handelt es sich um eine noch unbeschriebene Art.

26. **Scheloribates** sp.

Faial: Az 12 (1 Ex.).

Ein beschädigtes Tier, das nicht mit der folgenden Art identisch ist und auch nicht mit *Sch. latipes*, *laevigatus* oder *pallidulus*.

27. **Scheloribates** sp. 3 (aff. *latipes*)

Faial: Az 12 (1 Ex.) und Az. 13 (2 Ex.).

Es sind geringe Unterschiede zu *Sch. latipes* vorhanden. Ob es sich um eine andere Arte oder um eine lokale Varietät handelt, muss bis zu einer Revision der problematischen und artenreichen Gattung offen bleiben, zumal nur 3 Individuen vorliegen.

28. **Topobates alvaradoi** (Pérez-Iñigo 1969)

São Miguel: Az 2 (Ex.). Sonstige Verbreitung: Spanien (PÉREZ-IÑIGO 1974), Portugal (WEIGMANN, unpubliziert).

Die Gattungszugehörigkeit dieser Art ist problematisch, weil nahe verwandte Gattungen errichtet worden sind, deren Definition bei der Aufstellung nicht klar mitgeteilt wurde. Alle in Frage kommenden Gattungen unterscheiden sich von *Scheloribates* durch den Besitz von mehr als 10 Paar Notogasterborsten. Der Typus von *Topobates* Grandjean 1958, *T. granifer* Grandjean 1958, besitzt meist 14 Paar Notogasterborsten und eine granuliert Oberflächenstruktur des Notogaster. Bei der Originalbeschreibung wurde nicht zwischen Gattungs- und Art-Diagnose unterschieden. Anlässlich der Beschreibung von *Topobates holsaticus* Weigmann 1969, einer Art mit 13 Paar Borsten

und glatter Oberfläche, teilte GRANDJEAN (brieflich, 5.7.1968) auf Anfrage seine Meinung über die Gattungsscharakteristik mit: «Je crois qu'il faut appeler *Topobates* les Oribates qui diffèrent seulement de *Scheloribates* par la présence des poils centrodorsaux, que le notogaster soit granuleux ou lisse». Damit wird die Granulation des Notogaster als Artkriterium definiert. Dennoch findet man dieses Merkmal in der Tabelle von BALOGH (1972:118) als Gattungsmerkmal: Unter dem Merkmalsbündel «*sacculonotisch/ Ptm. unbeweglich/ mit Lamellen*» (= Tab 9.8) und «*tridactyl/ 13 - 14 Notogasterborsten*» führt BALOGH ausser *Topobates* noch *Multoribates* Hammer 1961 und *Setobates* Balogh 1961 auf. Hier fehlt *Ramsayellus*, die trotz der 13 Notogasterborsten (vgl. BALOGH pl. 47:1, 2) unter den Gattungen mit 10 Borsten aufgeführt wird.

Dem Bestimmungsschlüssel von BALOGH (1972) folgend, stellt PÉREZ-ÍÑIGO 1974 («... 12 a 14 pares de pelos gastronomicos... sin estriacion ni granulosidad...») seine als *Scheloribates alvaradoi* beschriebene Art zusammen mit *T. holsaticus* in die Gattung *Multoribates*. Der Gattungstyp *M. chavinensis* Hammer 1961 besitzt jedoch im Gegensatz zu *Scheloribates*, *Topobates* und den Arten *alvaradoi* und *holsaticus* keine vorstehenden Pteromorphen. Auch für *Multoribates* fehlt eine Gattungsdiagnose getrennt von der Artdiagnose. Hält man die Form der Pteromorphen für eine Gattungsmerkmal, so kommt man zu einer Trennung von *Topobates* und *Multoribates* (vergleichbar dem Unterschied *Scheloribates* zu *Hemileius*). Hält man jedoch die Pteromorphenform für ein Artmerkmal, so ist *Multoribates* synonym zu *Topobates*.

Ich meine, dass in der *Scheloribates*-Verwandtschaft die Gattungsaufspaltung zu weit gegangen ist, auf jeden Fall ist sie nicht immer hinreichend begründet worden. Die Aufstellung einer Gattung beinhaltet ja bekanntlich die Hypothese, dass alle darin zusammengefassten Arten zu einer monophyletischen Gruppe gehören. Ob auf Grund von Oberflächenstrukturen und mehr oder weniger grossen Pteromorphen monophyletische Gruppen errichtet werden können, müsste durch eine Revision geklärt werden.

Das wertvolle und unentbehrliche Bestimmungswerk von BALOGH kann und will in den Bestimmungsschlüsseln kein phylogenetisch begründetes natürliches System nachzeichnen. BALOGH (1972: 11): «... I work with artificial identification groups based on simple, easily recognizable, so-called artificial characters. ... It seems probable that some further genera will prove to be synonyms of each other in *Oppia* and *Scheloribates* groups». Die Merkmale in den Tabellen dürfen also nicht ungeprüft als Gattungsdiagnosen angesehen werden.

Meine kurze Charakteristik von *Topobates* lautet (vgl. WEIGMANN 1969): Lamellenkomplex mit gut ausgebildeter Lamelle, Sublamelle und Prolamelle. Pteromorphen sind deutlich vorspringende unbewegliche Blätter. Notogaster mit Centrodorsalborsten, also 12 (?) bis

14 Paar Borsten. Tarsen dreikrallig. Mit 4 Genitalborsten.

Differentialdiagnose von *Scheloribates*: Notogaster ohne Centrodorsalborsten, also nur mit 10 Borsten. Alle anderen Merkmale wie bei *Topobates* genannt.

Differentialdiagnose von *Multoribates*: Pteromorphen nicht vor-springend. Lamellenkomplex vermutlich (?) wie bei *Topobates* und *Scheloribates*. Mit Centrodorsalborsten. Tarsen dreikrallig. Mit 4 oder 5 (?) Genitalborsten (HAMMER 1961 a).

29. *Zygoribatula* sp.

São Miguel: Az 2 (1 Ex.).

30. *Rostrozetes foveolatus* Sellnick 1925

Pico: Az 1 (1 Ex.). Verbreitung zirkumtropisch-subtropisch.

31. *Chamobates schützi* (Oudemans 1902)

Faial: Az 12 (1 Ex.) und Az 13 (15 Ex.). Verbreitung holarktisch. «*Ch. schützi*» in WILLMANN (1939) von Madeira ist *Ch. borealis*.

32. *Chamobates* sp. 4

Faial: Az 13 (1 Ex.).

33. *Ceratozetes petri* n. sp. (Abb. 11 - 16)

In der Gattung *Ceratozetes* findet man etliche Arten, die sich in einzelnen Details gleichen, ohne dass es bisher möglich ist, begründete Verwandtschaftsgruppen zu erarbeiten. Denn die Bewertung einzelner Merkmale im Hinblick auf mögliche Verwandtschaft ist problematisch, weil die Details aus zu einfachen Strukturen bestehen, deren Variabilität darüber hinaus kaum bekannt ist. Die Charakteristik der neuen Art ist nur durch die Kombination etlicher spezieller Merkmale gegeben.

Diagnose: 11 Notogasterborsten, schlanke Cuspides ohne Aussenzähne, Cuspislänge entspricht etwa dem Abstand der Cuspides an ihrer Basis. Mit kurzer, freier Tutoriumspitze. Rostralincisur schmal und gerundet. Genu I und II mit Zahn. Sensillus schlank spindelförmig.

Beschreibung: Die Körperlänge schwankt zwischen 440 und 460 μm (10 Messungen). Farbe hell rötlich bis gelblich braun. Ohne Cerotegument.

Prodorsum: Lamellen breit mit schlank zugespitzten Cuspides, die an der Spitze kaum breiter als die Lamellarborsten sind (*gracilis*-Typ). Die Länge der Cuspides, innen gemessen, entspricht mit etwa 30 μm dem Abstand an ihrer Basis. Eine Translamelle an dieser Stelle ist nicht vorhanden. Der Vorderrand des Rostrums weist einen tiefen, abgerundeten Einschnitt auf (Abb. 14). Die freie Spitze des Tutoriums ist ungewöhnlich kurz (6-12 μm) und erinnert hierin an *C. simulator*.

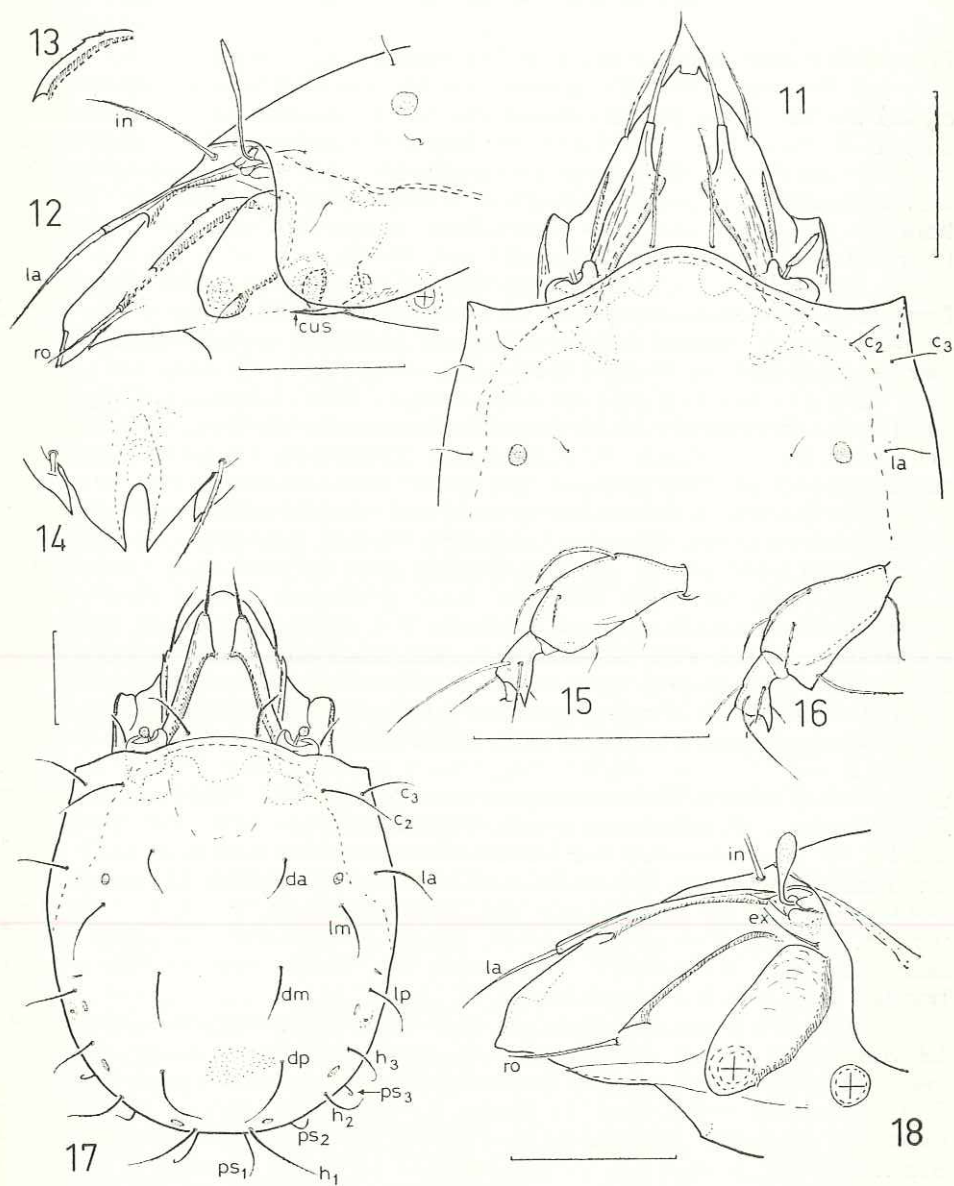


Abb. 11-16. — *Ceratozetes petri* n. sp. 11) dorsal); 12) Prodorsum, lateral; 13) Turtorium eines anderen Individuums; 14) Rostrum, von vorn; 15) Bein I, Femur und Genu; 16) Bein II, Femur und Genu.

Abb. 17-18. — *Melanozetes azoricus* n. sp. 17) dorsal; 18) Prodorsum, lateral. — Die Massstäbe entsprechen 100 μ m.

Pérez-Iñigo. Der obere Rand des Tutoriums trägt Zähne (Abb. 12, 13).

Notogaster: Mit 11 Borstenpaaren, von denen die vorderen (c_2 , c_3 , la) bis 28 μ m lang sein können, die hinteren Randborsten messen um 20 μ m. Normale Zahl und Lage der Areae porosae und der *Lyrifissuren*.

Ventralseite: Epimerenborsten-Formel 3-1-3-3. 6 Genitalborsten, 1 Aggenitalborste, 3 Adanalborsten, 2 Analborsten. Länge der Ventralborsten um 10-15 μ m. Das Custodium (*cus*) ist lang und spitz und überragt das Pedotectum II nach vorn.

Beine: Die Art ist dreikrallig. Die Borsten- und Solenidienformeln entsprechen denen von *C. peritus* (MENKE 1963). Genu I und Genu II tragen ventral kräftige Dornen, Genu III und IV ohne Dornen. Der ventrale Kiel an Femur II ist vorn eckig (Abb. 15, 16).

Systematische Stellung: Wie eingangs festgestellt, kann keine begründete natürliche Gliederung der Gattung erfolgen. Die neue Art ähnelt durch ihre schmalen zahnlosen Cuspides dem Gattungstypus *C. gracilis* Michael und mehreren weiteren Arten wie etwa *mediocris* Berlese, *peritus* Grandjean und *simulator* Pérez-Iñigo. Diese Arten gehören zugleich zu den bestbeschriebenen, und auf die Unterschiede zu ihnen wird stichwortartig eingegangen: *C. petri* n. sp. weicht von *C. gracilis* (vgl. MENKE 1964) ab durch geringere Körpergrösse, durch die runde Rostralincisur, durch die kurze Tutoriumspitze, durch Tutorium-Randzähne, durch viel längere Notogasterborsten, durch Zahnfortsätze an Genu I und II und anderes mehr. Von *C. mediocris* (vgl. MENKE 1966) weicht sie ab durch die kurze Tutoriumspitze und durch die runde Rostralincisur, von *C. peritus* (vgl. MENKE 1963) durch den grösseren Abstand der Cuspides zueinander, durch den dickeren Sensillus, durch wesentlich längere Notogasterborsten, durch das Tutorium und die Rostralincisur. *C. simulator* (nach PÉREZ-IÑIGO 1969) stimmt mit *C. petri* n. sp. überein durch den kurzen Tutoriumszahn und wohl auch durch die runde Form der Rostralincisur, aber *petri* weicht ab durch viele Details: durch die Randzähne des Tutoriums, die schmalere Rostralincisur, längere Notogasterborsten, kaum beborsteten Sensillus, durch zahnlose Genu III und IV und durch den Besitz von 11 Notogasterborsten (c_3 fehlt bei *simulator*!).

Vorkommen: Holotyp (♀) und 18 Paratypen in Probe Az 12 von Faial: Hang der Caldeira in Streu und Moos unter *Juniperus brevifolia* (19.6.1969, leg. Dr. P. Ohm). Die Körperhülle eines ♀, beschädigt, 3 Larven enthaltend, in Probe Az von São Miguel: aus dichtem Gestrüpp an einer Strasse nahe Pico da Pedra (30.5.1969, leg. Dr. D. Sturhan).

34. *Melanozetes azoricus* n. sp. (Abb. 17, 18)

Diagnose: Sensillus kurz keulenförmig. Tutorium mit freier Spitze. Die Cuspides sind mehr als 1.5 mal so lang wie der Abstand der Cuspides zueinander an ihrer Basis.

Beschreibung: Länge der ♀ zwischen 535 und 595 μm (8 Messungen), im Mittel 570 μm . Länge der ♂ zwischen 510 und 560 μm (5 Messungen), im Mittel 530 μm . Ausgefärbte Tiere sind hell rotbraun mit grossem Lenticulus am Notogastervorderrand.

Prodorsum: Die Lage der Lamellen ähnelt der von *M. meridianus*, indem die Lamellen nicht randständig sind wie bei *M. mollicomus*. Die Länge der Cuspides schwankt (nach 8 Messungen) zwischen 27 und 44 μm , im Mittel beträgt sie 35 μm . Der Abstand der Cuspisbasen (= Translamellarlinien-Länge) ist mit 15 bis 24 μm (im Mittel 20 μm) recht gering. Es ergibt sich eine Relation von durchschnittlich 1,75:1 von Cuspislänge: Abstand (Schwankung des Verhältnisses von 1,6:1 bis 2,2:1). (Bei *M. meridianus* Sellnick 1928 sind die entsprechenden Masse nach Präparaten der Sellnick-Sammlung in Hamburg (Präp. Nr. 1524 und 1525): Cuspislänge etwa 38 μm , Basisabstand 31 und 34 μm . Das Verhältnis der Masse liegt demnach bei 1,1-1,2:1.

Die Translamelle fehlt oder ist nur undeutlich als Linie zu erkennen. Die Prodorsumborsten sind kräftig und deutlich beborstelt, die Länge von *la* beträgt um 80 μm , von *ro* um 70 μm , von *in* 100-120 μm . Die Interlamellarborsten *in* stehen steil ab. Die Exobothridialborste *ex* ist relativ gross (Abb. 18). Das Tutorium ist lang und bandförmig mit einer freien Spitze, die bis an die Basis der Rostralborste reicht. Der Vorderrand des Rostrums ist ganzrandig.

Notogaster: Die Oberfläche des Notogasters erscheint bei Auflicht schwach glänzend und regelmässig gestochen punktiert. Die 14 Paar Notogasterborsten sind mit 60 bis 90 μm mässig lang. Mit der normalen Anzahl von Areae porosae und Lyrifissuren.

Ventralseite: Ebenfalls gestochen punktiert. Normale Beborstung: Epimerenborsten-Formel 3-1-3-3, 6 Genitalborsten (davon 2 am Vorderrand), 1 Aggenitalborste, 3 Adanalborsten, 2 Analborsten.

Beine: Alle Tarsen sind dreikrallig mit schwachen Seitenkrallen. Die Femora I und II sind nach unten blattförmig und in typischer Weise abgerundet.

Systematische Stellung: *Melanozetes azoricus* n. sp. ist mit den paläarktischen Arten *M. meridianus* Sellnick 1928 und *M. interruptus* Willmann 1953 verwandt die im Gegensatz zur neuen Art jedoch keine freie Tutoriumspitze haben. Der Abstand zwischen den Cuspides ist geringer als bei *M. meridianus* und grösser als bei *M. interruptus*.

Vorkommen: Auf Faial, am Hang der Caldeira. Holotyp und 10 Paratypen in Probe Az 12 (Moos unter *Juniperus*), 26 Exemplare in Probe Az 13 (Moos vom Stamm eines *Juniperus*, leg. Dr. P. Ohm, 19.6.1969).

35. *Mycobates tridentatus* n. sp. (Abb. 19 - 23)

Diagnose: Cuspides mit spitzen Aussenzähnen, Translamelle

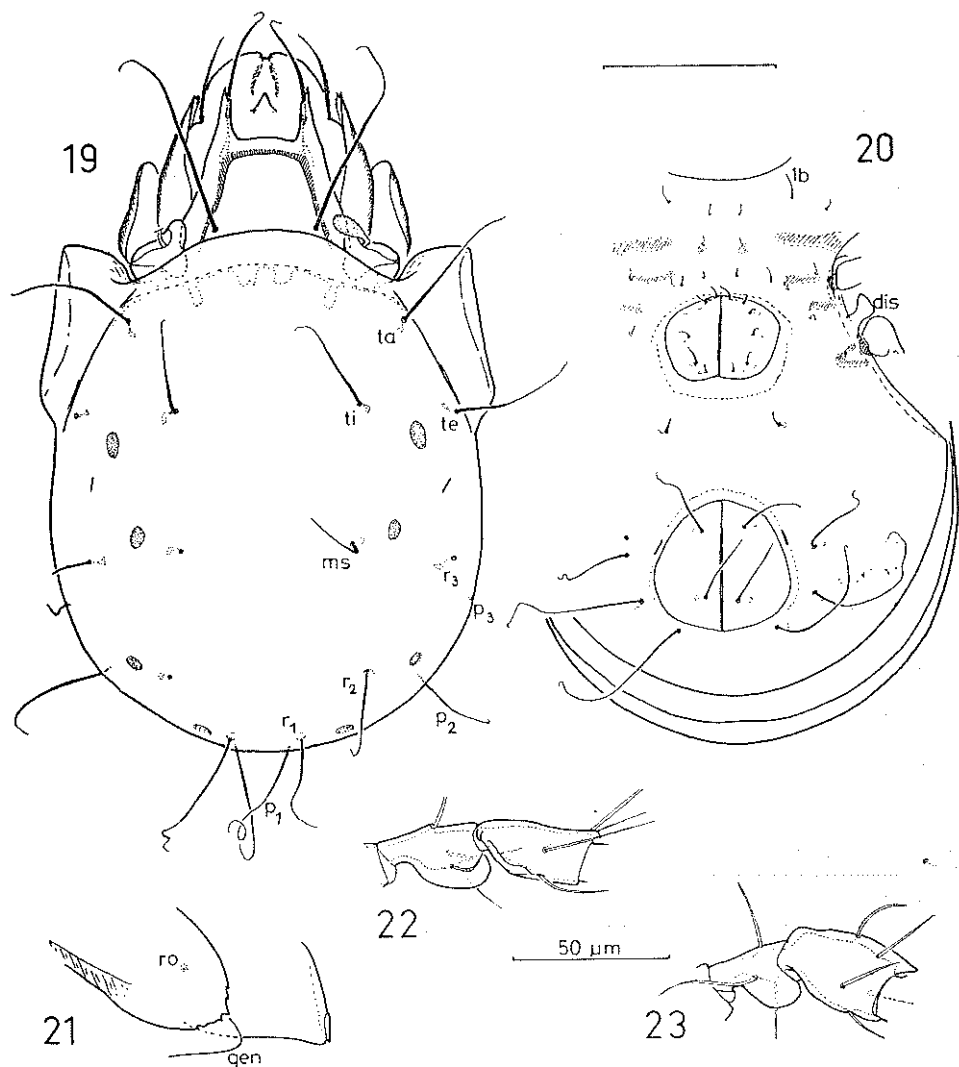


Abb. 19-23. — *Mycobates tridentatus* n. sp. 19) dorsal; 20) ventral; 21) Rostrum und Tarsus, lateral; 22) Genu und Tibia von Bein I; 23) Genu und Tibia von Bein II. — Massstab ohne Längenangabe entspricht 100 μ m.

breit, davor steht ein breiter Zahn auf dem Rostrum. Rostrum-Vorder-
rand mit grossem Ausschnitt. Notogasterborsten sehr lang. Einkrallig.

Beschreibung: Grösse des Holotyps (♀) 400 μ m, Farbe
hell rotbraun.

Prodorsum: Lamellen und Translamelle sind relativ breit, die Cuspides laufen vorn in je einen spitzen Aussenzahn aus. Die Lamellarborsten inserieren nicht am Rand der Cuspides, sondern offensichtlich in einem Kanal an der Innenseite der Cuspides. Die Insertionsstelle liegt auf halber Cuspislänge und ist auch von der Unterseite her verdeckt. Die Interlamellarborsten sind sehr lang, ihr feines Ende ist leicht gekrümmt (wie auch bei den Notogasterborsten zu sehen, eventuell durch die Fixierung verursacht?). Auf dem Rostrum befindet sich vor der Translamelle ein breiter kegelförmiger Zahn. Der Rostrum-Vorderand ist in der Mitte schmal bogenförmig eingeschnitten (Abb. 21). Die Tutorien sind sehr breite Blätter mit mehreren Zähnen am Vorderrand. Der Genalfortsatz *gen* ist distal gerundet (Abb. 21). Die Sensillen sind kurze, abgerundete Keulen, die sich nach vorn einwärts biegen.

Notogaster: Der Vorderrand bildet eine gebogene Brücke zwischen den Pteromorphen. Die Verbindungsstelle der Vorderränder von Pteromorphen und Notogaster weist die gattungstypische Einbuchtung auf. Pteromorphen beweglich. Die 10 Paar Notogasterborsten sind bis über 90 μ m lang. Normale Anzahl und Lage der Areae porosae und Lyrifisuren.

Ventralseite: Die Apodemata der Epimeralregion reichen nicht bis in die Mitte (Abb. 20). Ausser der Borste *1b* sind alle Borsten sehr kurz (um 10 μ m). Genitaldeckel mit 6 kurzen Borsten, 1 kurze Aggenitalborste. Die drei Adanal- und zwei Analborsten sind sehr lang.

Beine: Alle Tarsen sind einkrallig. An Genu I und II befinden sich ventral blattförmige Fortsätze (Abb. 22, 23), die von oben gesehen als Zähne erscheinen. Möglicherweise sind die «Genu-Zähne» von *M. parmeliae* ebensolche Blätter (vgl. SELLNICK 1960: 64, WILLMANN 1931: 171, MICHAEL 1884: 266).

Systematische Stellung: Die Art ist wohl der holarktischen und ebenfalls einkralligen *M. parmeliae* am ähnlichsten. Sie unterscheidet sich z.B. in Bezug auf die Form der Lamellen und Cuspides und die langen Borsten des Notogaster von *M. parmeliae* wie auch von *M. carli* (Schweizer). Hier sei angemerkt, dass die Abbildung von «*M. parmeliae*» in SCHWEIZER (1959) offensichtlich nicht mit der Originalbeschreibung im Einklang steht. Wie die neue Art hat auch *M. monocornis* Aoki 1973 einen Zapfen vorn auf dem Rostrum.

Vorkommen: Ein Exemplar (♀) in Probe Az von Faial. Am Innenhang der Caldeira, aus Moos von einem Juniperus-Stamm. Leg. Dr. P. Ohm, 19.6.1969.

36. *Punctoribates punctum* (C. L. Koch 1840)

Faial: Az 12 (1 Ex.). Verbreitung holarktisch.

37. *Eupelops acromios* (Hermann 1804)

Faial: Az 12 (2 Ex.). Verbreitung holarktisch.

TABELLE I

	Faial	Pico	Terceira	S. Miguel	S. Maria
<i>Steganacarus striculus</i>					
<i>insularis</i> n. ssp.	x				
<i>Hypochthonius rufulus</i>	x				
<i>Nothrus anauniensis</i>	x				
<i>Platynothrus peltifer</i>	x				
<i>Malaconothrus</i> sp.		x		x	x
<i>Microzetes auxiliaris</i>				x	
<i>Eremaeidae</i> (?) gen. sp.	x				
<i>Dorycranosus angustatus</i> n. sp.	x				
<i>Carabodes minusculus</i>		x			
<i>Carabodes labyrinthicus</i>	x				
<i>Tectocephus cuspidatus</i>	x	x			
<i>Machuellia bilineata</i> n. sp.	x	x			
<i>Oppia minus</i>		x	x	x	
<i>Oppia clavipectinata</i>		x			
<i>Oppia</i> sp. 1	x	x			
<i>Oppia unicarinata</i>	x				
<i>Multioppia laniseta</i>					
<i>Oppiella nova</i>	x				
<i>Quadroppia quadricarinata</i>	x				
<i>Suctobelbella</i> aff. <i>nasalis</i>	x				
<i>Suctobelbella</i> aff. <i>hamata</i>	x				
<i>Autogneta longilamellata</i>	x				
<i>Caleremaeus monilipes</i>	x				
<i>Oribella paolii</i>	x				
<i>Scapheremaeus</i> sp.	x				
<i>Scheloribates</i> sp.	x				
<i>Scheloribates</i> sp. 3	x				
<i>Topobates alvaradoi</i>				x	
<i>Zygoribatula</i> sp.				x	
<i>Rostrozetes foveolatus</i>		x			
<i>Chamobates schützi</i>	x				
<i>Chamobates</i> sp. 4	x				
<i>Ceratozetes petri</i> n. sp.	x			x	
<i>Melanozetes azoricus</i> n. sp.	x				
<i>Mycobates tridentatus</i> n. sp.	x				
<i>Punctoribates punctum</i>	x				
<i>Eupelops acromios</i>	x				
<i>Parachipteria petiti</i>	x				
<i>Parachipteria</i> sp. 2	x				
<i>Parachipteria</i> sp. 3	x				
<i>Parachipteria</i> sp. 4	x				
<i>Galumna tarsipennata</i>	x				

38. *Parachipteria petiti* Travé 1960

Faial: Az 12 und Az 13. Eine europäische Art.

39. *Parachipteria* sp. 2

Faial: Az 13 (1 Ex.). Vermutlich eine n. sp. Die Arten dieser Gattung werden gesondert bearbeitet.

40. *Parachipteria* sp. 3

Faial: Az 12. Die Artzugehörigkeit ist unklar. Die Arten dieser Gattung werden gesondert bearbeitet.

41. *Parachipteria* sp. 4

Faial: Az 12. Artzugehörigkeit ist unklar. Die Arten dieser Gattung werden gesondert bearbeitet.

42. *Galumna tarsipennata* Oudemans 1913

Faial: Az 12 (2 Ex.) und Az 13 (1 Ex.). Eine paläarktische Art.

DISKUSSION

Das vorliegende Material erlaubt nicht, weitreichende Schlüsse über die Tiergeographie der Oribatidenfauna der Azoren zu machen, denn zum einen können die Aufsammlungen nur als erste Stichproben gelten, und zum anderen ist über die Oribatiden der übrigen mittelatlantischen Inselgruppen nicht viel mehr bekannt.

Die vier Oribatidenarten (*Nanhermannia elegantula*, *Hermannia scabra*, *Parachipteria punctata*, *Ceratozetes gracilis*), die HAMMER (1969) nach Einzelfunden an von den Azoren in die USA eingeführten Pflanzen bestimmte, waren im vorliegenden Material alle nicht vorhanden. Mit diesen sind für die Azoren nun also 27 Arten der Oribatiden bekannt.

Von den 38 Arten, die WILLMANN (1939) für Madeira bekannt gab, wurden nur *Oppia clavipectinata* und *Oppiella nova* auf den Azoren wiedergefunden. Mit der Fauna von Tenerife (nach PÉREZ-ÍÑIGO 1972, bisher 23 Arten) haben die Azoren vorerst nur eine Unterart gemeinsam, *Steganacarus striculus insularis* n. subsp. Sie kommt möglicherweise als endemisch für die makaronesischen Inseln in Frage; die Nominatunterart ist holarktisch verbreitet. Mit der Salvagens-Fauna besteht bislang keine Gemeinsamkeit, was nach dem Kenntnisstand über die Salvagens-Oribatiden nicht verwundert: nur 2 Arten werden von TRAVÉ (1969) genannt.

Zwei Proben aus einem natürlichen Bestand des endemischen *Juniperus brevifolia* auf Faial ergaben zusammen 32 Arten. Diese hohe Anzahl zwingt zu der Annahme, dass die Oribatidenfauna der Azoren sehr artenreich ist. Vermutlich sind 8 der insgesamt 42 Arten endemisch für die Azoren, das heisst als n. sp. hier gefunden. Der Endemitenanteil

der Fauna läge damit im Bereich von 20%. Relativ hohe Endemitenanteile werden auch für Nematoden (STURHAN 1973), für Mollusken (BACKHUYS 1975) und für Zikaden (EVERS, OHM & REMANE 1973) genannt. Andere Tiergruppen sind dagegen arm an Endemiten (vgl. EVERS, OHM & REMANE 1973, EVERS 1973, zur STRASSEN 1973). Für Nematoden, Landschnecken und auch für Oribatiden kann vermutet werden, dass das feuchte Klima und der Vegetationsreichtum auf den Azoren diesen Gruppen ein ökologisch vielfältiges Spektrum an Lebensmöglichkeiten bietet.

Die meisten der 23 determinierten Oribatidenarten kommen auch in Europa vor (21 Arten), davon sind 10 Arten holarktisch und drei kosmopolitisch. Zur Nearktis bestehen keine speziellen Beziehungen. *Rostrozetes foveolatus* und *Microzetes auxiliaris* sind tropisch-subtropische Faunenelemente, was wohl auch für die Gattung *Machuell*a gilt.

SUMMARY

A first collection of Oribatid mites from the Azores includes 42 Oribatid species. Twenty-one of the 23 determined species occur in Europe as well, ten of these species are distributed over the holarctic region and three are of world-wide distribution. Two other species, *Rostrozetes foveolatus* and *Microzetes auxiliaris*, come from tropical-subtropical countries.

Five species and one subspecies are described as new to science in this paper: *Steganacarus striculus insularis* n. subsp., *Dorycranosus angustatus* n. sp., *Machuell*a bilineata n. sp., *Ceratozetes petri* n. sp., *Melanozetes azoricus* n. sp. and *Mycobates tridentatus* n. sp.

The characters and the validity of the genera *Schel*oribates, *Topobates* and *Multoribates* are discussed.

LITERATUR

- Backhuys, W. :
1975. Land & fresh-water molluscs of the Azores. — *Backhuys & Meesters, Amsterdam*.
- Balogh, J. :
1962. An outline of the family Microzetidae Grandjean, 1936 (Acari: Oribatei). — *Opusc. Zool. Budapest* 4, 35-38.
1972. The Oribatid genera of the world. — *Akademia Kiado, Budapest*.
- Bernini, F. :
1969. Notulae oribatologicae I. Contributo alla conoscenza degli Oribatei (Acarida) della Pineta di s. Vitale (Ravenna). — *Redia* 51, 329-375.
- Evers, A. M. J. :
1973. Die Malachiidae der Azoren (Col.). — *Bol. Mus. Mun. Funchal* 27, 51-56.
- Evers, A., Ohm, P. & Remane, R. :
1973. Allgemeine Gesichtspunkte zur Biogeographie der Azoren. — *Bol. Mus. Mun. Funchal* 27, 5-17.
- Feider, Z. & Suciu, I. :
1957. Contributie la cunoasterea oribatidelor (Acari) din R. P. R. Familia Phthiracaridae Perthy, 1841. — *Stud. Cercet. Stiint. Biol. St. Agricole Acad. R. P. R. Filiala Iasi* 7, 23-48.

Hammer, M. :

- 1961 a. Investigations on the Oribatid fauna of the Andes Mountains. II. Peru. — *Biol. Skr. K. Dansk. Vid. Selsk.* 13 (1), 1-157. 43 pl.
 1961 b. A few new species of Oribatids from Southern Italy. — *Zool. Anz.* 166, 113-119.
 1969. Oribatids found at Plant Quarantine Stations in the USA. — *Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren.* 132, 63-78.

Menke, H.-G. :

1963. Revision der Ceratozetidae, *Ceratozetes peritus* Grandjean (Arach., Acari, Oribatei). — *Senck. biol.* 44, 141-154.
 1964. Revision der Ceratozetidae, 2. *Ceratozetes gracilis* (Michael) (Arach., Acari, Oribatei). — *Senck. biol.* 45, 621-634.
 1966. Revision der Ceratozetidae, 4. *Ceratozetes mediocris* Berlese (Arach., Acari, Oribatei). — *Senck. biol.* 47, 371-378.

Michael, A. D. :

1884. British Oribatidae. — *Ray Soc. London.* 1-336, 31 pl.

Pérez-Iñigo, C. :

1964. Especies españolas del género *Oppia* C.L. Koch (Acari, Oribatei). — *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)* 62, 358-416.
 1969. Biospeleología de la cueva de Ojo Guarena. Acaros Oribátidos. — *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)* 67, 143-160.
 1972. Acaros oribátidos de la isla de Tenerife. Primera parte. — *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)* 70, 185-206.
 1974. Acaros Oribátidos de suelos de España Peninsular e Islas Baleares (Acari, Oribatei). Parte V. — *Eos* 48 (1972), 367-475.

Pérez-Iñigo, C. & Subías, L. S. :

1974. Redescription de *Scapheremaeus corniger* (Berlese 1908) (Acari, Oribatei). — *Acarologia* 16, 739-745.

Schweizer, J. :

1956. Die Landmilben des Schweizerischen Nationalparks. 3. Teil: Sarcoptiformes Reuter 1909. — *Ergebn. wiss. Unters. schweiz. Nationalparks (N.F.)* 5, 213-377.

Sellnick, M. :

1960. Hornmilben, Oribatei (Nachtrag). In: Brokmer, Ehrmann, Ulmer: *Die Tierwelt Mitteleuropas* III, 4.

Strassen, R. zur :

1973. Zur Faunistik und Zoogeographie der Thysanopteren-Fauna der Azoren im Mittel-Atlantik. — *Bol. Mus. Mun. Funchal* 27, 26-50.

Sturhan, D. :

1973. Zur Nematodenfauna der Azoren. — *Bol. Mus. Mun. Funchal* 27, 18-25.

Travé, J. :

1969. Sur le peuplement des Lichens crustacés des Îles Salvages par les Oribates (Acariens). — *Rev. Ecol. Biol. Sol* 6, 239-248.

Weigmann, G. :

1969. Zur Taxonomie der europäischen Schelioribatidae mit der Beschreibung von *Topobates holsaticus* n. sp. (Arachnida: Acari: Oribatei). — *Senck. biol.* 50, 421-432.

Willmann, C. :

1931. Moosmilben oder Oribatiden (Oribatei). In: Dahl: *Die Tierwelt Deutschlands* 22, 79-200.
 1939. Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O. Lundblad Juli — August 1935. XIV. Terrestrische Acari (excl. Ixodidae). — *Ark. Zool.* 31 A, No. 10, 1-42.

Woolley, T. A. :

1969. North American Liacaridae, III — New genera and species (Acari: Cryptostigmata). — *J. Kansas Ent. Soc.* 42, 183-194.